

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-134511

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.CI.

H04N 5/21

(21)Application number : 10-304059

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 26.10.1998

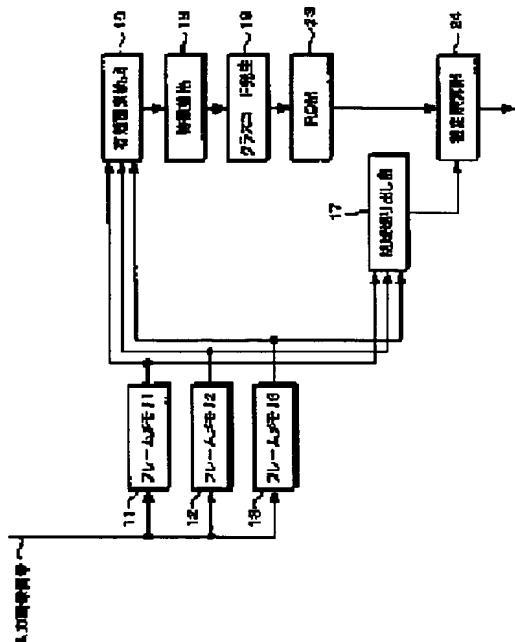
(72)Inventor : KONDO TETSUJIRO
SHIRAKI JUICHI
NAKAYA HIDEO
OKUMURA YUJI

(54) DEVICE AND METHOD FOR CONVERTING IMAGE INFORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately remove a noise even when an edge is included in an image signal.

SOLUTION: Input image signals are supplied and stored in frame memories 11, 12, and 13. A valid pixel extracting circuit 16 selectively outputs pixels fulfilling a prescribed condition for preventing the influence of an edge from a time-spatially widely extended class tap range, and outputs the position information of the selected pixels. A feature extracting circuit 18 applies ADRC or dynamic range(DR) to valid pixels. Then, a class code generating circuit 19 generates a class code based on the processed results and the position information. An ROM 23 outputs a prediction coefficient corresponding to the class code among preliminary stored prediction coefficients. An estimation arithmetic part 24 estimates an output pixel value by performing an arithmetic operation based on the output of an area segmenting part 17 and the output of the ROM 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-134511
(P2000-134511A)

(43)公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51)Int.Cl.
H 0 4 N 5/21

識別記号

F I
H 0 4 N 5/21

テ-ヤコト (参考)
B 5 C 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-304059

(22)出願日 平成10年10月26日 (1998.10.26)

(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 近藤 哲二郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(72)発明者 白木 寿一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(74)代理人 100082762
弁理士 杉浦 正知

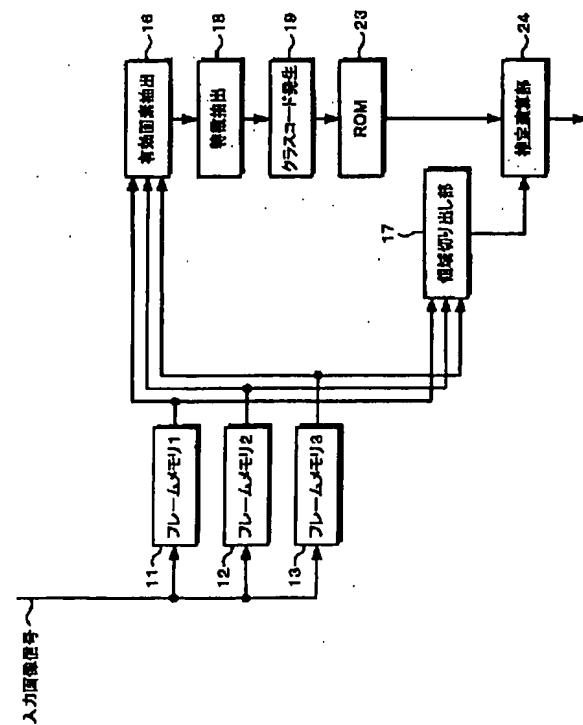
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像情報変換装置および変換方法

(57)【要約】

【課題】 画像信号内にエッジが含まれる場合にも、的
確なノイズ除去を行うことを可能とする。

【解決手段】 入力画像信号がフレームメモリ11、1
2、13に供給されて記憶される。有効画素抽出回路1
6は、時空間に広く張ったクラスタップの範囲からエッ
ジの影響を避けるための所定の条件を満たす画素を選択
的に出力すると共に、選択した画素の位置情報をも出力
する。特徴抽出回路18は、有効画素についてA D R C
やダイナミックレンジ (D R) を行う。これらの処理の
結果と、上述の位置情報に基づき、クラスコード発生
回路19がクラスコードを発生させる。R O M 23は、
予め記憶している予測係数の内から、クラスコードに対
応する予測係数を出力する。推定演算部24は、領域切
り出し部17の出力とR O M 23の出力に基づく演算
を行って出力画素値を推定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像信号に画像情報変換を施す画像情報変換装置において、
入力画像信号をフレーム毎に記憶する所定個数のフレームメモリと、
上記所定個数のフレームメモリが記憶しているフレームに対して時空間に広く張ったクラスタップの範囲から、
注目画素と所定の関係にある画素を選択すると共に、選択した画素の画素位置に係る情報を出力する画素抽出手段と、
上記画素抽出手段が選択した画素の画素値を量子化し、
量子化値に基づいて第1の特徴量を出力すると共に、上記画素位置に係る情報に基づいて第2の特徴量を出力する特徴抽出手段と、
上記第1の特徴量と、上記第2の特徴量とに基づいてクラスコードを生成するクラスコード生成手段と、
上記所定個数のフレームメモリが記憶しているフレームから、ノイズを除去するための演算処理としての重み付け加算に使用されるべき領域を切出す領域切出し手段と、
上記クラスコード生成手段が生成するクラスコードの各々に対応して予め決定された、上記重み付け加算に使用されるべき重み付け係数を記憶する係数記憶手段と、
上記領域切出し手段の出力と上記係数記憶手段の記憶内容とに基づいて、上記重み付け加算を行って画素値を生成する演算処理手段とを有することを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 2】 請求項 1において、

上記重み付け係数は、
所定の入力画像信号、上記所定の入力画像信号が供給される際の上記領域切出し手段の出力、および上記クラスコード生成手段の出力に基づいてなされる所定の演算処理によって予め算出されることを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 3】 請求項 2において、

上記所定の演算処理は、
最小2乗法に基づく演算処理であることを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 4】 請求項 1において、

上記所定個数のフレームメモリ中には、
現フレームを記憶するものが含まれることを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 5】 請求項 1において、

上記画素抽出手段は、
注目画素と類似する画素を出力することを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 6】 請求項 5において、

上記画素抽出手段は、
注目画素との画素値との差分の絶対値が所定のしきい値より小さくなるような画素値を有する画素を出力すること

とを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 7】 請求項 1において、
上記画素抽出手段は、

上記画素抽出手段が選択した画素の画素値を、D R および/または 1 ビット A D R C によって量子化することを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 8】 入力画像信号に画像情報変換を施す画像情報変換方法において、

入力画像信号をフレーム毎に記憶する記憶ステップと、
上記記憶ステップによって記憶されるフレームに対して時空間に広く張ったクラスタップの範囲から、注目画素と所定の関係にある画素を選択すると共に、選択した画素の画素位置に係る情報を出力する画素抽出ステップと、

上記画素抽出ステップによって選択される画素の画素値を量子化し、量子化値に基づいて第1の特徴量を出力すると共に、上記画素位置に係る情報に基づいて第2の特徴量を出力する特徴抽出ステップと、

上記第1の特徴量と、上記第2の特徴量とに基づいてクラスコードを生成するクラスコード生成ステップと、
上記記憶ステップによって記憶されるフレームから、ノイズを除去するための演算処理としての重み付け加算に

使用されるべき領域を切出す領域切出しステップと、
上記クラスコード生成ステップによって生成されるクラスコードの各々に対応して予め決定された、上記重み付け加算に使用されるべき重み付け係数を記憶する係数記憶ステップと、
上記領域切出しステップの結果と上記係数ステップによる記憶内容とに基づいて、上記重み付け加算を行って画素値を生成する演算処理ステップとを有することを特徴とする画像情報変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば入力画像信号のノイズを除去するために適用することが可能な画像情報変換装置および変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】画像信号からノイズを除去するために、従来から、動き適応型リカーシブフィルタが使用されている。但し、このような従来技術においては、静止部分に対して、一定の重みの下で重み付け加算を行うだけなので、ノイズレベルの大きさと方向とが時間的に変動する場合に、それに的確に対応するノイズ除去がなされず、特に動きを有する画像部分において的確なノイズ除去ができないという問題があった。

【0003】そこで、近年、クラス分類適応化処理を用いてノイズ除去を行う画像信号再生方法が研究開発されている。この場合、原画像信号中の画素値が平坦である部分に対して、所定の方法でノイズを付加してなるノイズ画像を 1 ビット A D R C (Adaptive Dynamic Range Co

ding) で量子化するとノイズ成分が記述でき、ノイズ成分をクラスコードとして表現することにより、クラス分類適応化処理によるノイズ除去が実現できる。

【0004】すなわち、図10に示すように、黒丸で示した注目画素の周囲に、例えば斜線を付して示すような位置にクラスタップを配置し、それらのクラスタップの画素値を1ビットA D R Cによって'1' /'0' と量子化することにより、ノイズ成分をクラスコードとして表現することができる。この場合、画素値が平坦な部分では、本来、オール'1' またはオール'0' と量子化されるはずであるが、ノイズが付加されている場合には、ノイズを反映して'1' /'0' が分布する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図11に示すように、原画像信号内の例えば輝度の大きな変化等に係るエッジを含む部分においては、ノイズ画像を1ビットA D R Cで量子化しても、エッジの影響により、ノイズ成分をクラスコードとして的確に表現することができないという問題があった。すなわち、図11に示すような、エッジの左側に位置する2個の画素の画素値がエッジの右側に位置する他の画素の画素値よりも著しく大きい場合等においては、1ビットA D R Cにより、エッジの左側に位置する2個の画素について'1'、エッジの右側に位置する他の画素について全て'0' と符号化されてしまい、ノイズ成分の分布が表現されない。

【0006】従って、この発明の目的は、画像信号内にエッジが含まれる場合等においても、的確なノイズ除去を行うことが可能な画像情報変換装置および変換方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、入力画像信号に画像情報変換を施す画像情報変換装置において、入力画像信号をフレーム毎に記憶する所定個数のフレームメモリと、所定個数のフレームメモリが記憶しているフレームに対して時空間に広く張ったクラスタップの範囲から、注目画素と所定の関係にある画素を選択すると共に、選択した画素の画素位置に係る情報を出力する画素抽出手段と、画素抽出手段が選択した画素の画素値を量子化し、量子化値に基づいて第1の特徴量を出力すると共に、画素位置に係る情報に基づいて第2の特徴量を出力する特徴抽出手段と、第1の特徴量と、第2の特徴量とに基づいてクラスコードを生成するクラスコード生成手段と、所定個数のフレームメモリが記憶しているフレームから、ノイズを除去するための演算処理としての重み付け加算に使用されるべき領域を切出す領域切出し手段と、クラスコード生成手段が生成するクラスコードの各々に対応して予め決定された、重み付け加算に使用されるべき重み付け係数を記憶する係数記憶手段と、領域切出し手段の出力と係数記憶手段の記憶内容に基づいて、重み付け加算を行って画素値を生成する演

算処理手段とを有することを特徴とする画像情報変換装置である。

【0008】請求項8の発明は、入力画像信号に画像情報変換を施す画像情報変換方法において、入力画像信号をフレーム毎に記憶する記憶ステップと、記憶ステップによって記憶されるフレームに対して時空間に広く張ったクラスタップの範囲から、注目画素と所定の関係にある画素を選択すると共に、選択した画素の画素位置に係る情報を出力する画素抽出ステップと、画素抽出ステップによって選択される画素の画素値を量子化し、量子化値に基づいて第1の特徴量を出力すると共に、画素位置に係る情報に基づいて第2の特徴量を出力する特徴抽出ステップと、第1の特徴量と、第2の特徴量とに基づいてクラスコードを生成するクラスコード生成ステップと、記憶ステップによって記憶されるフレームから、ノイズを除去するための演算処理としての重み付け加算に使用されるべき領域を切出す領域切出しステップと、クラスコード生成ステップによって生成されるクラスコードの各々に対応して予め決定された、重み付け加算に使用されるべき重み付け係数を記憶する係数記憶ステップと、領域切出しステップの結果と係数ステップによる記憶内容に基づいて、重み付け加算を行って画素値を生成する演算処理ステップとを有することを特徴とする画像情報変換方法である。

【0009】以上のような発明によれば、時空間に広く張ったクラスタップの範囲内で、例えば注目画素の画素値との差分の絶対値が所定のしきい値以下となるような画素値を有する画素等の、注目画素と所定の関係にある画素のみに基づいてクラスコードが生成される。

【0010】従って、エッジの影響を受けているおそれのある画素がクラスコードの生成に関与しないようにすることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】この発明は、動き量を考慮してクラス分類適応化処理を行うことによってノイズ除去を行うものである。なお、クラス分類適応化処理は、入力画像信号の信号レベルの3次元（時空間）分布に応じてクラス分割を行い、クラス毎に予め学習によって獲得された重み付け係数値を所定の記憶部に格納し、かかる重み付け係数値を使用した重み付け加算式によって最適な推定値を出力する処理である。

【0012】以下、この発明の一実施形態について説明する。まず、伝送路等においてノイズが付加されている画像信号（生徒信号と称される）からノイズを除去する処理について図1を参照して説明する。入力画像信号は、フレームメモリ11、12、13に供給される。フレームメモリ11、12、13は、ノイズ付加画像中の現フレームと、その前後のフレームとを記憶する。フレームメモリ11、12、13がそれぞれ記憶しているフレームは、有効画素抽出回路16、および領域切り出し

部17により、必要に応じて読み出される。

【0013】有効画素抽出回路16は、後述するようにして、フレームメモリ11、12、13に記憶されたフレーム上で、時空間に広く張ったクラスタップの範囲から、例えば5個等の所定個数の画素をクラスコード生成に使用する有効画素として選択する。そして、選択した有効画素と共に、選択した有効画素のクラスタップ内での位置情報を特徴量として特徴抽出回路18に供給する。特徴抽出回路18は、供給される有効画素についてADRCやダイナミックレンジ(DR)を行い、それらの処理の結果と共に、上述の位置情報等を特徴量としてクラスコード発生回路19に供給する。クラスコード発生回路19は、特徴抽出回路18の出力に基づいて、すなわち、特徴量に応じてクラスコードを発生させ、発生させたクラスコードをROM23に供給する。ROM2

$$y = w_1 \times x_1 + w_2 \times x_2 + \dots + w_n \times x_n \quad (1)$$

ここで、 x_1, \dots, x_n が各予測タップであり、 w_1, \dots, w_n が各重み付け係数である。

【0016】次に、有効画素抽出回路16、特徴抽出回路18、およびクラスコード発生回路19の動作についてより詳細に説明する。入力画像信号中に例えば輝度の大きな変化等に係るエッジが含まれる場合に、そのようなエッジの両側に位置するタップを選択してしまうと、選択したタップに基づく後段の処理がエッジの影響を受けることになり、クラスコードの生成、さらにはノイズ除去を的確に行うことが不可能となる。そこで、有効画素抽出回路16が有効画素を選択する基準として、例えば、当該画素の画素値と注目画素の画素値との差分の絶対値が所定のしきい値以下であるという条件を用いる。

【0017】図2を参照してより具体的に説明する。図2は、現フレームfr0内に、黒丸で示した注目画素の周囲に斜線を付して示した例えは13個のクラスタップを配置し、また、前フレーム内、後フレーム内の、現フレームfr0内の注目画素に対応する画素位置に、それぞれ1個のクラスタップを配置する例を示す。そして、これら合計15個のクラスタップについて、番号順に、注目画素の画素値と当該クラスタップの画素値差分の絶対値が所定のしきい値以下であるという条件を満たすか否かを判定する。かかる判定の結果として、有効画素として例えは5個が選択された時点で、有効画素の選択処理を終了する。

【0018】このようにして選択した例えは5個の有効画素と共に、選択した各有効画素の位置情報が有効画素抽出回路16から出力される。位置情報を表現するコードの一例を図3に示す。ここでは、1~15の15個の画素位置に対し、選択された画素位置に'1'を割り当て、それ以外の画素位置に'0'を割り当てることにより、位置情報を表現している。勿論、位置情報を表現するコードの構成はこれに限定されるものでは無い。例えは、選択された画素位置に'0'を割り当て、それ以外の

3は、後述するような学習によって生成される重み付け係数をクラスコード毎に予め記憶している。そして、クラスコード発生回路19から供給されるクラスコードに対応する重み付け係数を推定演算部24に供給する。

【0014】また、領域切り出し部17は、フレームメモリ11、12、13がそれぞれ記憶しているフレームから所定の画素領域を予測タップとして切り出し、切り出した予測タップの画素値を推定演算部24に供給する。推定演算部24は、領域切り出し部17の出力とROM23から読み出される重み付け係数に基づいて、以下の式(1)に示すような演算を行って出力画素値を予測推定する。推定演算部24の出力としてノイズが除去された画像信号が得られることになる。

【0015】

【0019】そして、特徴抽出回路18は、有効画素抽出回路16によって選択された有効画素値を1ビットADRC、DRによって量子化し、特徴量とする。ここで、DRは適切な値で丸め、均一に量子化する。また、有効画素抽出回路16から供給される有効画素の画素位置情報も特徴量とする。さらに、クラスコード発生回路19は、これらの特徴量に応じたクラスコードを生成する。生成されるクラスコードの一例を図4に示す。かかる一例は、位置情報のコード、1ビットADRのコード、3ビットで量子化されたDRのコードをつなげたものである。勿論、位置情報を表現するコードの構成はこれに限定されるものでは無い。

【0020】また、領域切り出し部17は、例えば、図5に示すような予測タップ上の領域を切り出す。ここで、予測タップは、有効画素が選択される領域(例えは図2に示した15個の画素からなる領域)を包含するような構造とされる。

【0021】次に、学習すなわち、重み付け係数を得る処理について図6を参照して説明する。ここで、図1中の構成要素と同様な構成要素には、同一の符号を付した。学習を行うために用いられる所定の入力画像信号(教師信号と称される)がノイズ付加回路10、および正規方程式計算回路20に供給される。ノイズ付加回路10は入力画像信号にノイズ成分を付加してノイズ付加画像を生成し、生成したノイズ付加画像をフレームメモリ11、12、13に供給する。

【0022】フレームメモリ11、12、13の後段においては、図1を参照して上述した処理と略同様な処理がなされる。但し、クラスコード発生回路19が発生するクラスコード、および領域切り出し部17が切り出す予測タップは、正規方程式計算回路20に供給される。正規方程式計算回路20には、さらに、教師信号が供給される。正規方程式計算回路20は、これら3種類の入

力に基づいて正規方程式を解くための計算処理を行い、クラスコード毎の重み付け係数を決定する。そして、決定した重み付け係数をメモリ22に供給する。

【0023】正規方程式について説明する。上述の式

(1)において、学習前は予測係数 w_1, \dots, w_n が

$$y_k = w_1 \times x_{k1} + w_2 \times x_{k2} + \dots + w_n \times x_{kn} \quad (2)$$

($k = 1, 2, \dots, m$)

$m > n$ の場合、予測係数 w_1, \dots, w_n は一意に決まらないので、誤差ベクトル e の要素 e_k を以下の式

(3)で定義して、式(4)によって定義される誤差ベ

$$e_k = y_k - \{w_1 \times x_{k1} + w_2 \times x_{k2} + \dots + w_n \times x_{kn}\} \quad (3)$$

($k = 1, 2, \dots, m$)

【0026】

$$e^2 = \sum_{k=0}^m e_k^2$$

【0027】式(4)の e^2 を最小とする予測係数を求めるための実際的な計算方法としては、 e^2 を予測係数 w_i ($i=1, 2, \dots$) で偏微分し(式(5))、 i の各値について偏微分値が0となるように各予測係数 w_i を定め

$$\frac{\partial e^2}{\partial w_i} = \sum_{k=0}^m 2 \left(\frac{\partial e_k}{\partial w_i} \right) e_k = \sum_{k=0}^m 2 x_{ki} \cdot e_k \quad (5)$$

【0029】式(5)から各予測係数 w_i を定める具体的な手順について説明する。式(6)、(7)のように X_{ji} 、 Y_i を定義すると、式(5)は、式(8)の行列

$$X_{ji} = \sum_{p=0}^m x_{pi} \cdot x_{pj}$$

【0031】

$$Y_i = \sum_{k=0}^m x_{ki} \cdot y_k$$

【0032】

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \dots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (6)$$

【0033】式(8)が一般に正規方程式と呼ばれるものである。予測係数決定回路20は、上述した3種類の入力に基づいて正規方程式(8)中の各パラメータを算出し、さらに、掃き出し法等の一般的な行列解法に従って正規方程式(8)を解くための計算処理を行って予測係数 w_i を算出する。

【0034】以上のような学習におけるノイズ付加についてより詳細に説明する。ノイズ付加を行うためには、以下の①～④のような方法を用いることができる。①コンピュータシミュレーションと同様にランダムノイズを発生させて入力画像信号に付加する。②入力する画像信号に対し、RF系を介してノイズを付加する。③背景が一様な画像信号と、かかる画像信号にRF系を用いた処

未定係数である。学習は、クラス毎に複数の教師信号を入力することによって行う。教師信号の種類数を m と表記する場合、式(1)から、以下の式(2)が設定される。

【0024】

クトル e を最小とするように予測係数を定めるようにする。すなわち、いわゆる最小2乗法によって予測係数を一意に定める。

【0025】

$$e^2 = \sum_{k=0}^m e_k^2 \quad (4)$$

れば良い。

【0028】

【数2】

式の形に書くことができる。

【0030】

【数3】

【数4】

(6)

(7)

【数5】

(8)

理を行うことによって得られる信号との間の差としてノイズ成分を抽出し、抽出したノイズ成分を入力画像信号に付加する。④背景が一様な画像信号にRF系を用いた処理を行うことによって得られる信号と、かかる信号をフレーム加算することによってノイズが除去されてなる画像信号成分との差としてノイズ成分を抽出し、抽出したノイズ成分を入力画像信号に付加する。

【0035】②の方法を行うための構成の一例を図7に示す。入力画像信号(教師信号)は、D/A変換器31によってD/A変換され、アナログ信号としてRF変調器32に供給される。RF変調器32は、供給される信号をRF変調し、RF変調した信号をアテネータ減衰器33に供給する。アテネータ減衰器33は、供給される

信号に所定の減衰処理を施す。アテネータ減衰器33の出力はRF復調器34に供給される。RF復調器32は、供給される信号をRF復調し、RF復調した信号をA/D変換器35に供給する。

【0036】A/D変換器35は、供給される信号にA/D変換を施す。A/D変換器35の出力として、ノイズ付加画像信号が得られる。この方法によって得られるノイズ付加画像信号においては、入力画像信号に対して画像全体に渡る画素位置のずれが生じる。このため、ノイズ付加をこの方法で行う場合には、学習の結果として得られる重み付け係数が画素位置のずれを反映したものとなる。そこで、ノイズ除去の対象とされる画像信号（生徒信号）とノイズ付加画像信号との間での画素位置のずれを検出し、検出結果に基づいて画素位置を合わせる処理が必要となる。

【0037】また、③の方法を行うための構成の一例を図8に示す。背景が一様な画像信号がD/A変換器41と、減算器46とともに供給される。D/A変換器41は、供給される信号をD/A変換してアナログ信号とし、このアナログ信号をRF変調器42に供給する。RF変調器42は、供給される信号をRF変調し、RF変調した信号をアテネータ減衰器43に供給する。アテネータ減衰器43は、供給される信号に所定の減衰処理を施す。

【0038】アテネータ減衰器43の出力がRF復調器44に供給される。RF復調器44は供給される信号をRF復調し、RF復調した信号をA/D変換器45に供給する。A/D変換器45は、供給される信号にA/D変換を施す。A/D変換器45の出力として、D/A変換器41に供給される、背景が一様な画像信号からノイズが除去された画像信号が得られる。

【0039】A/D変換器45の出力が減算器46に供給される。減算器46は、背景が一様な画像信号と、A/D変換器35の出力との差をとることによってノイズ成分を抽出し、抽出したノイズ成分を加算器47に供給する。加算器47には、さらに、入力画像信号（教師信号）が供給される。加算器47は、入力画像信号と、減算器46の出力であるノイズ成分とを加算することにより、ノイズ付加画像信号を生成する。かかる方法においては、教師信号として使用される入力画像信号と、実際にノイズ除去の対象とされる画像信号（生徒信号）との間でのRF系によるDCオフセット成分のずれを考慮する必要がある。

【0040】また、④の方法を行うための構成の一例を図9に示す。背景が一様な画像信号がD/A変換器51に供給される。D/A変換器51は、供給される信号をD/A変換してアナログ信号とし、このアナログ信号をRF変調器52に供給する。

【0041】RF変調器52は、供給される信号をRF変調し、RF変調した信号をアテネータ減衰器53に供給する。アテネータ減衰器53は、供給される信号に所

定の減衰処理を施す。アテネータ減衰器53の出力がRF復調器54に供給される。RF復調器54は、供給される信号をRF復調し、RF復調した信号をA/D変換器55に供給する。A/D変換器55は、供給される信号にA/D変換を施す。

【0042】A/D変換器55の出力は、加算器56と減算器58とに供給される。加算器56は、さらに、フレームメモリ57の記憶内容を供給され、かかる記憶内容に対し、A/D変換器55の出力をフレーム単位で加算する。そして、加算結果をフレームメモリ57に供給する。フレームメモリ57は、加算器56から供給される加算結果を記憶し、また、加算器56と減算器58とに記憶内容を出力する。フレームメモリ57の出力として、D/A変換器51に供給される、背景が一様な画像信号からノイズが除去されてなる画像信号が得られる。

【0043】減算器58は、フレームメモリ57の出力とA/D変換器55の出力との差をとることによってノイズ成分を抽出し、抽出したノイズ成分を加算器59に供給する。加算器59には、さらに、入力画像信号（教師信号）が供給される。加算器59は、入力画像信号と減算器58の出力であるノイズ成分とを加算することにより、ノイズ付加画像信号を生成する。

【0044】上述したこの発明の一実施形態は、現フレームを含む3フレームを記憶し、それら3フレームについての動き量を推定して、推定結果に基づいてノイズを除去するための処理を行うものである。これに対し、現フレームを含む、3フレームより多くのフレームを記憶するフレームメモリを備え、それらの各フレームメモリの記憶内容に基づいて上述したような処理を行う構成も可能である。一般に、取扱うフレーム数が多い程ノイズ除去効果が大きいので、3フレームより多くのフレームを記憶するフレームメモリを備える場合には、回路規模が大型化するが、ノイズ除去の効果を高めることが可能である。

【0045】この発明は、上述したこの発明の一実施形態に限定されるものでは無く、この発明の主旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【0046】

【発明の効果】上述したように、この発明は、入力画像信号を再生する画像情報変換装置において、入力画像信号をフレーム毎に記憶し、また、記憶したフレームに対して時空間に広く張ったクラスタップの範囲から注目画素と所定の関係にある画素を選択し、選択した画素の画素値を量子化することによって第1の特徴量を生成し、さらに、選択された画素の画素位置に係る情報に基づいて第2の特徴量を生成し、第1の特徴量と、第2の特徴量とに基づいてクラスコードを生成するようにしたものである。さらに、ノイズを除去するための処理としての重み付け加算に使用されるべき領域を切出して、切出した領域と、予め決定された重み付け係数の内からクラス

コードに応じて選択される重み付け係数を使用した演算処理を行うことによって画像信号を算出するようにしたるものである。

【0047】このため、時空間に広く張ったクラスタップの範囲内で、注目画素と所定の関係にある画素のみに基づいてクラスコードが生成されるので、エッジの影響を受けているおそれのある画素がクラスコードの生成に関与しないようにすることができる。

【0048】このため、入力画像信号にエッジが含まれる場合にも、エッジの影響によってクラス分類適応処理によるノイズ除去が不的確に行われることを回避することができる。すなわち、エッジ部分でぼけ等が生じることを回避できる。

【0049】また、この発明では、時空間に広く張ったクラスタップの範囲内で、注目画素と所定の関係にある画素のみを選択し、選択した画素を使用してクラス分類適応処理を行うので、画像中のオブジェクトの動き／静止等に応じてタップ構造、処理内容等を切替える必要を無くすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態におけるノイズ除去のための処理について説明するためのブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態におけるクラスタップ構

造の一例を示す略線図である。

【図3】この発明の一実施形態における有効画素の画素位置情報を表現するコードの一例を示す略線図である。

【図4】この発明の一実施形態におけるクラスコードの一例を示す略線図である。

【図5】この発明の一実施形態における予測タップの構造の一例を示す略線図である。

【図6】この発明の一実施形態における学習について説明するためのブロック図である。

【図7】ノイズ付加を行うための構成の一例を示すブロック図である。

【図8】ノイズ付加を行うための構成の他の例を示すブロック図である。

【図9】ノイズ付加を行うための構成のさらに他の例を示すブロック図である。

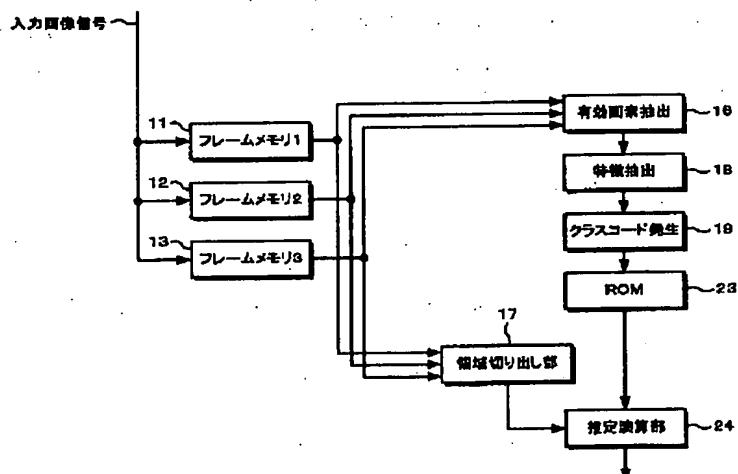
【図10】画像信号の平坦部分におけるクラス分類について説明するための略線図である。

【図11】画像信号のエッジ部分平坦部においてクラス分類が不的確となることを説明するための略線図である。

【符号の説明】

16 · · · 有効画素抽出回路、18 · · · 特徴抽出回路

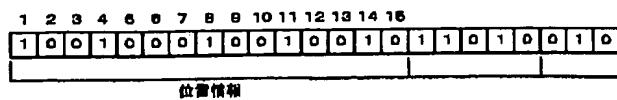
(☒ 1)



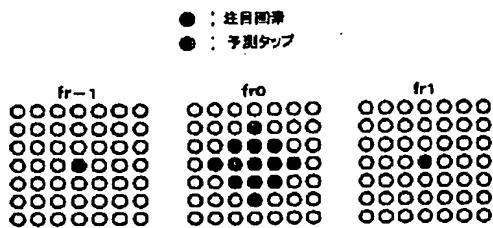
〔図3〕

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0

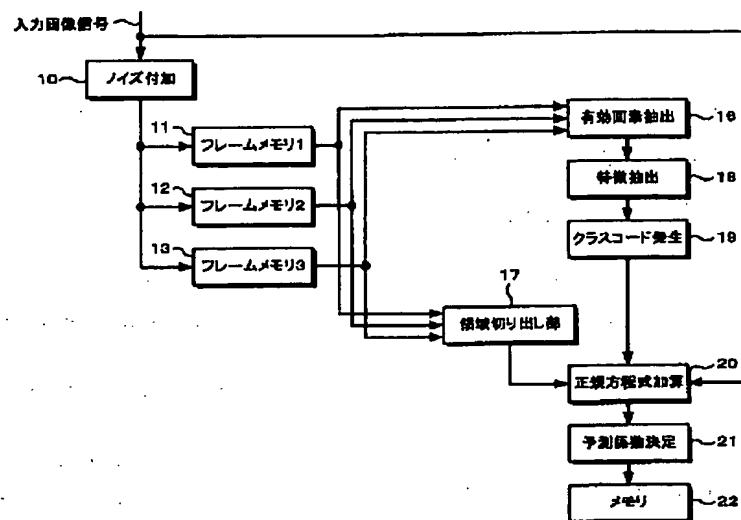
【図4】



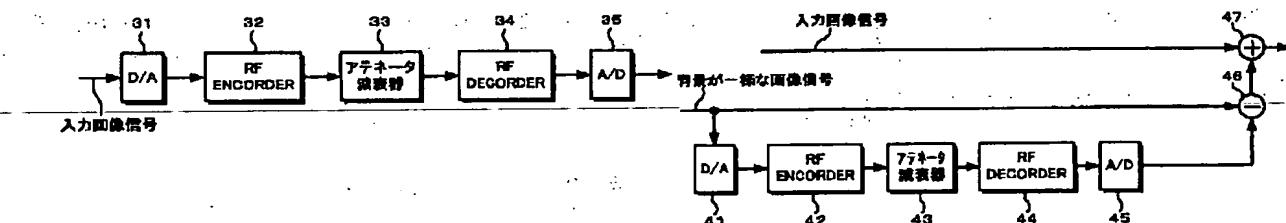
【図5】



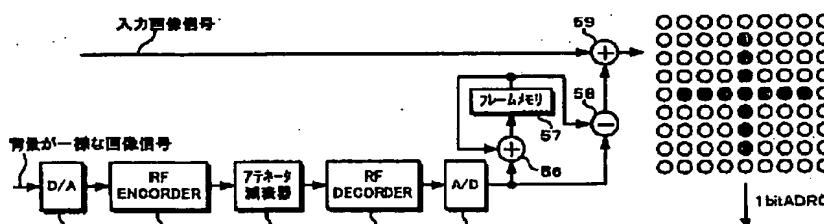
【図6】



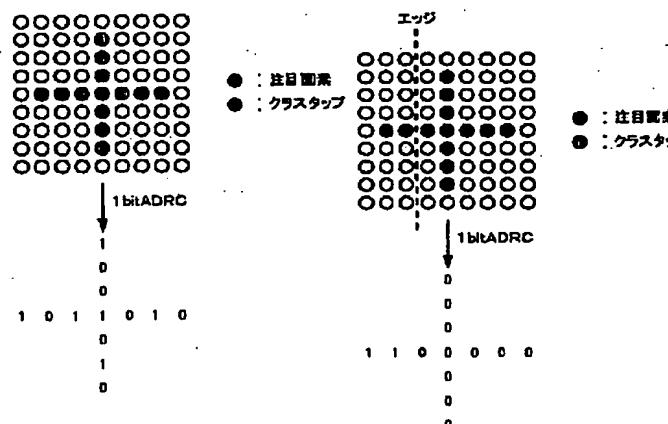
【図7】



【図9】



【図10】



【図11】

フロントページの続き

(72)発明者 中屋 秀雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(72)発明者 奥村 裕二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

Fターム(参考) 5C021 PA38 PA52 PA57 PA72 PA79
RA01 RB08 YA01 YC09

THIS PAGE BLANK (USPTO)
